

IV - Avaliação

IV.1 – Avaliação por Peritos (Avaliação Heurística)

Exercício Prático

1

Resumo Aula Anterior

- Avaliação Heurística
 - é fácil, é barata, dá milhões
 - Nº de Avaliadores (3-5)
 - Heurísticas de Usabilidade
- Fases da Av. Heurística
 - Treino; Avaliação; Atribuir Severidades; Relatar
- Analisar se conforme às heurísticas
 - Anotar não conformidade (onde, qual, porquê ?)
- Combinar resultados da avaliação + severidades

IV.2 – Avaliação Preditiva

2

Sumário

- Exercício de Avaliação Heurística
- Consolidação de Avaliações
- Modelos para Avaliação Preditiva
 - Hierarquia de Objectivos e Tarefas
 - GOMS e CCT
 - Modelos Físicos e de Dispositivos
 - KLM

IV.2 – Avaliação Preditiva

3

Heurísticas de Usabilidade

- H2-1 - Tornar estado do sistema visível
- H2-2 - Falar a linguagem do utilizador
- H2-3 - Utilizador controla e exerce livre-arbítrio
- H2-4 - Consistência e Aderência a Normas
- H2-5 - Evitar Erros
- H2-6 - Reconhecimento em vez de lembrança
- H2-7 - Flexibilidade e Eficiência
- H2-8 - Desenho de ecrã estético e minimalista
- H2-9 - Ajudar utilizador a reconhecer, diagnosticar e recuperar dos erros
- H2-10 - Dar Ajuda e Documentação

IV.2 – Avaliação Preditiva

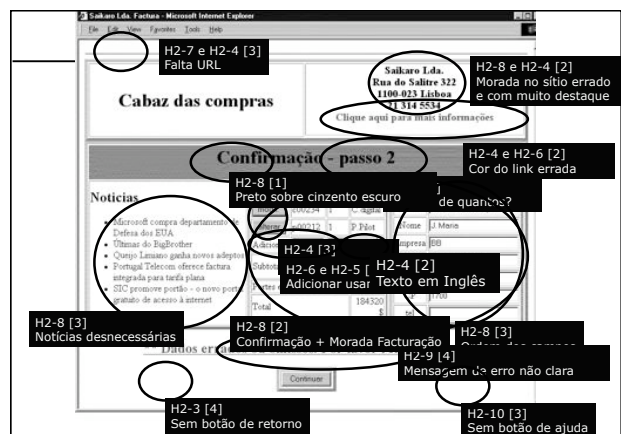
4

Graus de Severidade

- 0 - não há consenso quanto a problema de usabilidade
- 1 - problema cosmético
- 2 - problema menor
- 3 - problema importante de usabilidade - corrigir
- 4 - CATÁSTROFE de usabilidade - imperativo corrigir!

IV.2 – Avaliação Preditiva

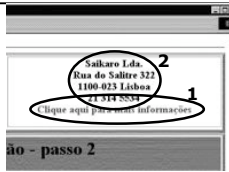
5



IV.2 – Avaliação Preditiva

6

Como Identificar um Problema



1. Morada da empresa demasiado destacada

- H2-4 - Consistência e Aderência a Normas
- H2-8 - Desenho de ecrã estético e minimalista
- **Descrição:** Os contactos da empresa estão demasiado destacados entrando em conflito com o próprio título da página. Por outro lado, não estão num lugar esperado ou normativo.
- **Correcção:** Colocar morada no fundo da página à direita e com uma fonte mais pequena, ou colocar um logótipo com elo para uma página adicional com esta e outras informações da empresa.
- **Severidade:** 2

IV.2 - Avaliação Preditiva

7

Agrupamento de Avaliações

- Imaginem que:
 - O vosso protótipo foi avaliado por 3 avaliadores
 - Cada um deles enviou-vos um relatório com a lista de violações (Heurísticas + Descrição + Correcção + Severidade)
- Como se junta tudo?

IV.2 - Avaliação Preditiva

8

Agrupamento de Avaliações

1. Identificar problemas iguais em vários relatórios
 - Converter num só problema
 - Juntar as descrições numa mais completa
 - Escolher a severidade mais alta
2. Sumarizar nº de violações por Heurística
3. Sumarizar nº de violações por Severidade

IV.2 - Avaliação Preditiva

9

Problemas Iguais (Ex.)

- Relatório 1:
 - Nomes diferentes para operação *Guardar*
 - **H2-4:** Consistência
 - **Descrição:** A interface usa "Salvaguardar" no primeiro ecrã para salvaguardar ficheiro do utilizador, mas usa "Guardar Ficheiro" em ecrãs subsequentes.
 - **Correcção:** Definir uma terminologia e usá-la sempre.
 - **Severidade:** 3
- Relatório 2:
 - Nomes diferentes para botão *Guardar*
 - **H2-4:** Consistência
 - **Descrição:** "Salvaguardar" e "Guardar Ficheiro" são usados sem critério. Isto é confuso.
 - **Correcção:** Usar sempre o mesmo.
 - **Severidade:** 2

IV.2 - Avaliação Preditiva

10

Violações por Heurística e Severidade

Heurística	Frequência	Severidade	Frequência
H2-1	3	0	2
H2-2	6	1	3
...		2	7
H2-10	2	3	8
		4	5
Total	25	Total	25

IV.2 - Avaliação Preditiva

11

AH vs. Teste com Utilizadores

- AH é muito mais expedita
 - 1-2 horas por avaliador vs. dias-semanas
- AH não requer interpretação das acções utilizador
- Teste com utilizadores é muito mais preciso
 - Considera utilizadores e tarefas "reais"
 - AH pode ignorar problemas ou indicar "falsos positivos"
- Boa ideia alternar entre AH e teste com utilizadores
 - identificam problemas diferentes
 - desperdiça menos recursos (participantes)

IV.2 - Avaliação Preditiva

12

IV - Avaliação

IV.2 – Avaliação Preditiva

HCI, Cap. 12, Alan Dix

Interactive System Design, Cap. 8,
William Newman

13

Avaliação de Usabilidade

- Testa a usabilidade e funcionalidade do sistema
- Métodos Analíticos:
 - Avaliação Heurística (Avaliação por peritos)
 - **Avaliação Preditiva**
 - GOMS, CCT e KLM
- Métodos Empíricos (Avaliação com utilizadores):
 - Requer um protótipo funcional

IV.2 – Avaliação Preditiva

14

Porquê Avaliação Preditiva

- Nenhuma empresa constrói um avião sem primeiro fazer uma análise de Eng. para prever o seu desempenho.
 - O custo de construção e o risco de falhar são muito elevados
- Do mesmo modo, o custo de construir uma IU e testá-la com vários utilizadores até descobrir todos os problemas é inaceitável.

IV.2 – Avaliação Preditiva

15

Modelos Preditivos

- São rápidos e informais
- Permitem avaliação de produtos sem envolver os utilizadores
- Modelos cognitivos dos utilizadores são usados para testar o desenho
- Mais barato que testes com utilizadores
- São úteis apenas para sistemas com tarefas previsíveis

IV.2 – Avaliação Preditiva

16

Modelos Preditivos

- Aplicação divide-se em duas fases
 - Determinação da sequência pela qual a actividade é realizada
 - Análise dos passos da sequência para determinar medidas de usabilidade
 - Tempo para realizar cada passo
 - Passos onde podem ocorrer erros

IV.2 – Avaliação Preditiva

17

Tipos de Modelos Preditivos

- Modelos Hierárquicos
 - Representam a estrutura da tarefa e dos objectivos
 - Modelos a estudar: GOMS e CCT
- Modelos Físicos e de Dispositivo
 - Representam capacidades psicomotoras
 - Modelo a estudar: KLM
- *Modelos Linguísticos*
 - Representam a gramática de interacção pessoa-máquina

IV.2 – Avaliação Preditiva

18

Modelos Hierárquicos

- Modelam processamento mental
- Subdividem recursivamente os objectivos
- Exemplo: Fazer uma Reserva
- Efectuar Reserva
 - Saber horário voo
 - Fazer chamada telefónica
 - Obter número TAP
 - » Consultar páginas amarelas
 - Cons. Categoria Comp. Aéreas
 - Pesquisa linear da categoria
 - Usar telefone

IV.2 – Avaliação Preditiva

19

Questões Modelos Hierárquicos

- Granularidade
 - Onde começar?
 - Onde parar ?
- Conflitos
 - Estratégias alternativas. Diferentes métodos para fazer o mesmo?
 - Interações entre subtarefas
- Erros
 - Como tratar os erros de interacção ?

IV.2 – Avaliação Preditiva

20

GOMS – Goals, Operators, Methods, Selection

- Card, Moran, Newell: 1983
- **Goals** - Objectivo da interacção
 - Podem ser divididos em subobjectivos
 - Exemplo: Passar palavras "gato preto" da frase "O gato preto saltou o muro." para Bold
 - Objectivo: Passar palavras para Bold
 - Dois subobjectivos:
 - Seleccionar palavras
 - Aplicar o Bold

IV.2 – Avaliação Preditiva

21

GOMS – Goals, Operators, Methods, Selection

- **Operators** – Acções básicas para atingir os objectivos
 - Exemplo: Mover o cursor do rato; Carregar no botão do rato; Carregar numa tecla
 - Um *Goal* é obtido e um *Operator* é executado.
- **Methods** – Sequência de *Operators* para atingir um objectivo.
- **Selection** - Operador de escolha de métodos quando existe mais que um disponível.
 - Ex. Aplicar Bold usando teclado ou menus.

IV.2 – Avaliação Preditiva

22

Como se faz Análise GOMS

- Gerar descrição da tarefa
 - Identificar objectivo de alto-nível
 - Escrever método para atingir objectivo (pode ter subobjectivos)
 - Escrever métodos para subobjectivos
 - Isto é recursivo
 - Parar quando chegar a operadores
- Avaliar a descrição da tarefa
- Aplicar resultados à IU
- Iterar

IV.2 – Avaliação Preditiva

23

GOMS (Exemplo)

```

GOAL: Passar-GatoPreto-Bold
GOAL: Seleccionar-Palavras
  Mover-cursor-inicio-gato
  Carregar-sem-libertar-botão-esquerdo-rato
  Mover-cursor-fim-preto
  Libertar-botão-rato

[Select
  GOAL: Aplicar-Bold-Teclado
    Carregar-Control-sem-libertar
    Carregar-B
    Libertar-Control

  GOAL: Aplicar-Bold-Menu
    Mover-cursor-Menu-Format
    Carregar-sem-libertar-botão-esquerdo-rato
    Mover-até-opção-Bold
    Libertar-botão-rato ]
  
```

Regras:

- Regra 1: **Usar Aplicar-Bold-Teclado** se utilizador experiente
- Regra 2: **Usar Aplicar-Bold-Menu** se utilizador não experiente

IV.2 – Avaliação Preditiva

24

GOMS

- Decomposição de objectivos:
Tarefa alto nível -> tarefas individuais
 - Requer conhecimento **detalhado** da
 - estratégia utilizador
 - tarefa
 - domínio do problema
- A sua utilização pode produzir Medidas de desempenho
 - Boas para utilizadores experientes
 - Não tão boas para inexperientes

IV.2 – Avaliação Preditiva

25

GOMS (Exemplo Real)

- Nynex empresa telefónica EUA
- Queriam instalar novo sistema p/ operadores
- Análise GOMS detalhada para avaliar acções ao estabelecer uma chamada
- GOMS + diagramas de PERT (modelar operações em paralelo)
 - Identificar caminho crítico
- Conclusão: Novo sistema **mais lento!**
 - Pouparam Milhões de dólares!!

IV.2 – Avaliação Preditiva

26

CCT - Cognitive Complexity Theory

- Kieras+Polson, 1985
- Baseado em regras
- Maior capacidade preditiva que GOMS
- Duas descrições paralelas
 - Utilizador - semelhante ao GOMS
 - Sistema (Dispositivo)
 - Autómatos finitos

IV.2 – Avaliação Preditiva

27

CCT – Diferenças para GOMS

- Pode representar acções mais complexas que GOMS
- Modelo de execução paralela
 - Suporta regras concorrentes
- Regras para noviços e regras para peritos
- Permite modelar erros
- Permite medir complexidade das IU
 - Profundidade da pilha de objectivos (GOALS)
 - Número de regras
 - Mais Regras => IU mais complexa!

IV.2 – Avaliação Preditiva

28

Problema Modelos Hierárquicos

- Problema de Fecho – Ex.: Levantar €€ na ATM
 - GOAL: Obter €€
 - GOAL: USAR-MB
 - » Inserir-Cartão
 - » Digitar-Código
 - » Sel-levantamento
 - GOAL: LEVANTAR-€€
 - » Digitar-€€
 - » Retirar-€€
 - GOAL: RETIRAR-CARTAO
 - » Retirar-Cartão

IV.2 – Avaliação Preditiva

29

Problema de Fecho Transacção

- Objectivo: **LEVANTAR-€€**
- Objectivo: **RETIRAR-CARTAO**
- Transacção completa
 - ao retirar €€
 - mas cartão ainda na ATM ?
- Solução: **FORÇAR** utilizador a retirar cartão **ANTES** de retirar €€
- Problema subsiste com os recibos :-(

IV.2 – Avaliação Preditiva

30

KLM - Keystroke-Level Model

- Modela interações ao nível físico do dispositivo
- Baseado no conhecimento empírico do sistema psicomotor humano
- Consegue prever desempenho dos utilizadores na execução das tarefas
- Aplica-se a interações elementares (poucos comandos - dezenas)
- Semelhante a mini-GOMS (Método já seleccionado)
- Usa-se em conjunto com GOMS

IV.2 - Avaliação Preditiva

31

Operadores de Execução

- Objectivo KLM
 - determinar os tempos de execução de comandos
- Tempo de execução

$$T_{\text{exe}} = T_K + T_B + T_P + T_H + T_D + T_M + T_R$$
- Operadores

K - premir uma tecla	(físico-motor)
B - premir botão rato	(físico-motor)
P - apontar, mover rato	(físico-motor)
H - localizar rato/teclado	(físico-motor)
D - desenhar com rato	(físico-motor)
M - Preparação mental p/ acção	(Mental)
R - resposta do sistema	(Sistema)

IV.2 - Avaliação Preditiva

32

Valores Típicos dos Operadores

- T_K (depende da velocidade de escrita)
 - 0,08 ~ 0,12 s (O melhor - Bom)
 - 0,20 ~ 0,28 s (médio)
 - 0,50 ~ 1,20 s (Mau)
- T_B
 - 0,1 s (down/up)
 - 0,2 s (click)
- $T_P = 1,10$ s (média) dado pela Lei de Fitts
- $T_H = 0,4$ s
- $T_D = ?$ (variável)
- $T_M = 1,35$ s
- $T_R = ?$ (medir)

IV.2 - Avaliação Preditiva

33

Exemplo

GOAL: Passar-GatoPreto-Bold
 GOAL: Seleccionar-Palavras
 Mover-cursor-início-gato
 Carregar-sem-libertar-botão-esquerdo-rato
 Mover-cursor-fim-preto
 Libertar-botão-rato

[Select
 GOAL: Aplicar-Bold-Teclado
 Carregar-Control-sem-libertar
 Carregar-B
 Libertar-Control

GOAL: Aplicar-Bold-Menu
 Mover-cursor-Menu-Format
 Carregar-sem-libertar-botão-esquerdo-rato
 Mover-até-opção-Bold
 Libertar-botão-rato]

Regras:

Regra 1: Usar **Aplicar-Bold-Teclado** se utilizador experienteRegra 2: Usar **Aplicar-Bold-Menu** se utilizador não experiente

IV.2 - Avaliação Preditiva

34

Exemplo Bold: Ctrl-B vs Menu**Seleccionar Palavras**

Localizar rato	H	0,4
Apontar palavra "gato"	P	1,1
Duplo-click e não libertar	B	0,3
Mover rato para "preto"	P	1,1
Libertar botão rato	B	0,1
Subtotal		3,0

Menu Format (5,4seg)

Apontar menu Format	P	1,1
Carregar botão rato sem libertar	B	0,1
Mover para Bold	P	1,1
Libertar botão rato	B	0,1
Subtotal		2,4

Ctrl-B (4,5seg)

Carregar Control	K	0,5
Teclar "B"	K	0,5
Libertar Control	K	0,5
Subtotal		1,5

O uso de aceleradores reduz o tempo em cerca de 1 segundo! (no pior caso)

IV.2 - Avaliação Preditiva

35

Características e Vantagens

- Previsões são apenas aproximações
- O seu valor está em permitir comparações de soluções
- Rapidamente identificamos a solução mais rápida
- Mais barato que testes com utilizadores
- Não é necessário construir sistema

IV.2 - Avaliação Preditiva

36

Conclusões

- Praticamos Avaliação Heurística
- Consolidamos resultados
- Modelos para Avaliação Preditiva
 - Modelam Interação pessoa-sistema
 - Permitem estimar tempos de interação
 - GOMS: Goals, Operators, Methods, Selection
 - Baseado em decomposição hierárquica
 - KLM: Keystroke Level Model
 - Operações atômicas

IV.2 – Avaliação Preditiva

37

Próxima Aula

- Estilos de Interação
 - Linguagem de Comandos
 - Menus
 - Língua Natural
 - Pergunta Resposta
 - Formulários
 - Manipulação Directa
 - Novos Paradigmas
- Ler HCI, Cap.3, Alan Dix

IV.2 – Avaliação Preditiva

38